

IMRニュース No.6

著者	東北大学金属材料研究所
雑誌名	IMRニュース
巻	6
ページ	1-34
発行年	1989-12
URL	http://hdl.handle.net/10097/41893

IMR

ニュース

も く じ

附属材料試験炉利用施設開設 20 周年を迎えて	茅野秀夫..... 2
金研について	宮崎 享..... 5
国立研究所としての中工試の役割と研究動向	西村六郎..... 6
多元反応スパッタ装置(三元イオンビームスパッタ方式)	新素材開発施設..... 7
研究会等報告	
本多記念国際シンポジウム(材料科学における強磁場の応用)を終えて	中川康昭..... 10
「アモルファス合金の化学的性質及び表面のキャラクタリゼーション」	橋本功二..... 11
金研ワークショップ「材料研究とデータベースの在り方」	仁科雄一郎..... 14
最近発表された論文等リスト 16

附属材料試験炉利用施設

開設20周年を迎えて

附属材料試験炉利用施設長 茅 野 秀 夫

本施設は時の要請を受け東北大学金属材料研究所教授、故後藤秀弘先生を班長として設置された関係国立大学の総合研究班、日本学術会議特別委員会、および同会議原子力開発、基礎研究部会の下部組織として作られた材料試験炉利用準備委員会等の審議に基づき、昭和44年6月11日、文部省令第18号により金属材料試験研究所の附属施設として新設された。同時に本施設と密接な関連を持って研究を行なう同研究所原子炉材料研究部の照射研究部門も併設され、共に本年をもって20周年を迎えた。

茨城県東茨城郡大洗町の太平洋に面する風光明媚な日本原子力研究所大洗研究所内に約1万200㎡の敷地を借用して、989㎡の研究棟、852㎡のホットラボ棟、144㎡の実験棟を建設することにより開設された本施設には、その後、昭和45年度に共同利用者のための宿泊施設と施設職員のための宿舎が施設に程近い大洗町大貫に設置され、この平成元年度には後述するアクチノイド実験棟の完成を見て現在に至っている。本施設は放射性物質取扱施設であり、設置運営に当たっては地元大洗町はじめ関係自治体等の絶大なる御支援御理解をい

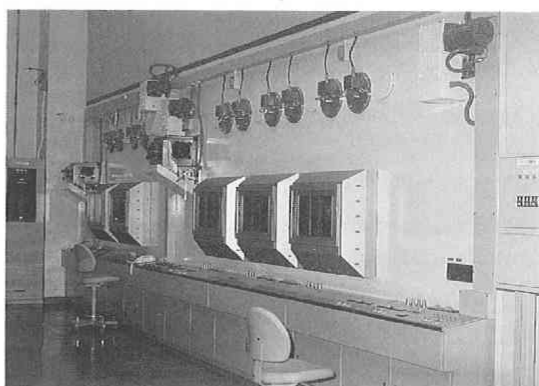


附属材料試験炉利用施設全景とJMTR

ただいており、また、原子炉照射に当たっては、材料試験炉「JMTR」の利用においては日本原子力研究所、高速実験炉「常陽」の利用においては動力炉核燃料開発事業団に全面的に御協力いただいている。さらに、金属材料研究所原子力炉材料関係教官より構成される施設運営委員会、全国国立大学および日本原子力研究所、動力炉核燃料開発事業団の関係各位より構成される施設共同利用委員会、および金属材料研究所教授会の議を経て、本施設は運営されている。

上述のように原子炉を用いた材料、核燃料の研究のための全国国立大学共同利用施設として設置された本施設では、昭和44年度に2回、その後は現在まで各年1回、現在まで合計22回の共同利用の募集を行ってきており、設立当初より、北海道から九州までの幅広い大学からの研究者と大学院生が来設し、研究に従事している。平均、年35グループ程度の共用利用申込があり、採択後、延べ人員として1500人日内外、1日当たり5〜7人の施設利用が行なわれている。近年は核融合炉開発に関連した重照射研究、新しい研究領域として注目されるアクチノイド元素関連の研究等への関心の高まりを受けて、共同利用の件数は質量とも増加する傾向にあり、平成元年度の申込件数は70件に及んでいる。

開設当初は主として材料試験炉「JMTR」を利用した研究を行っていた本施設は、昭和40年代以降の新型原子炉である高速増殖炉の開発、および制御核融合炉開発の進展に伴う重照射研究への関心の高まりを受けて、昭和60年度より動力炉核燃料開発事業団の高速実験炉「常陽」を利用した重照射研究にも着手し現在に至っている。加えるに、材料照射研究の国際的連携の流れの中で、本施設は照射後試験施設として重要な役割を近年担うこととなってきた。具体的には、昭和57年度から5か年間実施された文部省日米科学技術協力事業としての、米国ローレンス・リバモア研究所に設置された当時世界最強の核融合中性子源、RTNS-Ⅱ、を利用した照射研究において、照射後の材料、物質の原子レベルでの変質過程の解明に本施設は重要な役割をはたした。さらに、この実績を踏まえて、昭和63年度より進められている米国ハンフォードの高速実験炉、FFTFに設置されて



アクチノイド元素取扱用 α - γ セル

いる世界最新の照射設備、MOTA、を利用した文部省日米科学技術協力事業においては、本施設が照射後試験施設として中心的な役割を果たすべく要請され、研究計画が進められている。現在までの本施設を中心とした研究の成果としては、原子力材料開発及び寿命評価のための材料評価法の確立がまず挙げられる。特にこの中で微小試験片試験技術に関連した高速衝撃試験機の開発では、世界最小の試験片を用いて、工業的材料特性として重要な破壊靱性の測定に成功している。また、原子力材料のみならず、物質、材料の基礎物性研究からも重要視される放射線損傷基礎研究分野においては、照射損傷基礎過程の解明、重照射特有の現象解析、陽電子対消滅法による材料物性の研究、酸化物伝導体の照射効果といった分野で国際的な業績を挙げてきている。さらに、有機金属ポリマーによる炭化珪素繊維の合成およびその超高温材料、原子力材料としての特性評価は材料開発に新天地を拓くものとして高く評価されている。また、有機金属化合物を利用した核融合炉用構造材料、機能材料の開発とその中性子照射損傷特性の評価、低放射能材料の開発とその放射能評価、放射線遮蔽材料の開発といった分野で着実な成果を挙げつつある。

原子炉を利用した照射研究はこのような過去の蓄積を踏まえてより高度な照射環境が要求されており、本施設でも日本原子力研究所、動力炉核燃料開発事業団の協力の下、関係の研究者と共にこれに対応すべく努力を重ねている現況である。本施設が現在重要課題として取り組んでいる課題には照射材料の標準化、高度化、照射条件を精密か

つ任意に制御できるキャプセルの開発とそれを用いた高度制御照射の実施、原子炉内で照射しながらその場で材料物性、特性を評価する手法の確立などがある。さらに、世界的にも限られた照射環境をより有効に効率的に利用して研究の進展を図ることは広い意味での本施設の使命であり、現在進められる日米協力国際原子力機構、IAEAの下で進められる多国間協力が積極的に関わりながら今後のこの分野での研究推進を図って行きたいと考えている次第である。

次に来年度共同利用開始を予定しているアクチノイド元素実験設備の整備経緯について述べる。アクチノイド元素に関する研究は長期間安定な放射線源の開発、核燃料サイクルの確立のための研究といった応用的関心からはもちろんのこと、電子物性、核物性などの基礎科学の分野からも非常に関心を持たれている分野であり、昭和58年の日本学術会議の勧告にも見られるようにこの分野の研究のための大学関連設備の設置が強く求められていた。このような動きを受けて文部省は、核燃料の照射基礎研究、ウラン、トリウム、プルトニウムなどの材料物性研究で実績を積み上げていた本施設に昭和62年度より4か年でアクチノイド元素実験設備の整備を行うことを決定した。基本設計は本学施設部がこれを行い、地上3階、地下1階、総床面積2336㎡の実験建屋およびセル等の主要設備は(株)間組、

(株)日製産業をはじめとする関係各社の施工により、昭和62年9月30日着工、昭和63年12月20日竣工と予定どおりの順調な工事進展を見た。本施設の心臓部とも言える放射性アクチノイド元素取扱のための α - γ セルは、最新の設備概念に基づきサービス・ルーム、アイソレーション・ルームを持ち2部屋より構成されたステンレスライニングした気密構造、鉄35cm遮蔽のものであり、(株)日製産業、(株)日立造船エンジニアリングが製造を行い、この平成元年3月28日据え付けを完了した。現在、付帯設備、実験設備の整備を順次行っているところである。本実験棟は核燃料物質使用施設検査対象外の少量のアクチノイド元素の取り扱い実験施設であり核分裂生成物として100キュリー未満、プルトニウム1g未満を取り扱うことを予定している。但し、少量の放射性物質核燃料の取り扱い施設ではあるが安全対策は大規模施設と同

等に整備している。

建屋に関連した予算としては62年度、63年度予算、9億2,590万円、鉄セル、5億8,050万円である。また放射線管理対策費、3億5,621万円、実験設備費3億3,557万4千円、総額21億9,818万4千円で平成2年度で完成予定である。アクチノイド実験棟の共同利用開始は平成2年度を予定している。アクチノイド元素を本格的に取り扱える施設としては、我国の大学で本実験施設が唯一のものであり、研究の方向としては世界的にも未開拓の分野である。アクチノイド元素は超伝導、磁性、熱電子材料、水素貯蔵材料等として優れた特性をもつことが知られつつあり、この元素を利用した新素材の合成、核物性および材料物性の研究、放射線源としての利用、核燃料サイクル科学の研究等今後の成果が大きく期待されている。

本施設は、重照射研究およびアクチノイド元素の研究の本格的に行える我国の大学で唯一の共同利用機関であって20周年を一区切りとして覚悟新たに大学における原子炉材料およびアクチノイド元素の研究の拠点施設としての今後の責務を果たすため一層の努力をする所存である。

本施設の開設20周年を記念し、併せて本年3月に竣工を見た本施設アクチノイド元素実験棟の竣工を披露するための記念式典がアクチノイド元素実験棟研修セミナー室で関係各位100名程の臨席の下、去る10月26日、盛大に行われた。式は金属材料研究所阿部事務部長の司会のもと、増本所長の挨拶に始まり、文部省、本学等関係各位からのご祝辞を賜るなかで、滞りなく進められた。式典に引き続き、祝賀会が行われた。祝賀会は快晴のもと、のどかに広がる太平洋を見晴らす大洗シーサイドホテルで八木教授司会により、元施設長の幸田成康先生の乾杯の音頭、茨城県をはじめとし、鈴木元所長、渡辺元所長等のスピーチ、大洗町磯節保存会による本場の郷土色豊かな磯節披露などなごやかに行われた。

金研について

材料プロセス評価学研究部門

名古屋工業大学工学部教授 宮崎 亨

今年(1989)の四月に金研に客員としてお迎え
いただいてから、既に5カ月が過ぎました。最初
に4月に来所した時は、片平丁の北門食堂の桜の
花びらがまだ少し残っていましたが、今(8・25)
は新館の517号研究室の窓からくろぐろと茂った
樹木が見られ、蟬の声が聞こえてきます。

金研に来ている間は、電話も殆どなく、思考が
中断されず、真に有難い事であります。このような
環境を提供して下さいました金研の皆様に心から感謝
致しております。しかしこのような自由な時間を持
てると言うことは招待していただいたホストの
増本先生を始め研究室、新素材開発施設の方々に、
殆ど何のお役にもたっていないと言うことの裏返
しでもあり、申し訳なく思っている次第です。

私の専門はスピノーダル分解など過飽和固溶体
の相分解過程やそれに伴う組織形成過程、更には
状態図計算に関するものであります。この方面は
地味ではありますが、材料科学あるいは物性物理
の最も基本的な問題を含んでおり、国際会議やシ
ンポジウムは数多く開催されているのに、この広
金研にどう言う訳か専門を同じくする人が殆どあ
られません。

私は大学人生を金研の助手から初め、二十数年
たってまた金研でお世話になっている訳ですが、
それだけに金研自体の変化あるいは外部との差異
を感じとる事が出来ます。今日はその辺について
思い付くまま筆をとることに致します。

小生は工学部教官が本職であります。学部と
言うところは学生の教育にかなりの程度比重を
かけなければならない所です。大学教育は学生に
個々の現象論を覚えさせるのではなく、将来の
自己の思考の柱となる基礎的学問体系を理解さ
せ、身につけさせそれを各論へ応用する力を身に
つけさせることです。そうでなければこの進展の
はげしい世の中、たちまち35才定年を迎えてしま
います。



したがって、卒業研究や大学院の研究テーマを
考える場合でも、我々はこの研究テーマが教育的
であるかどうか、つまりこの研究テーマをやらせ
ることがその学生にとって将来的にプラスである
かどうかを突き考えてしまうのです。研究のプロ
セスについても同様なことが言えます。研究成果
をダイレクトに求めない場合もあり得ます。

一方これと正反對なのは企業の研究かと考えま
す。企業でありますから研究成果第一主義である
のは当然でありましょう。しかし、研究成果主義
の通例として、思考プロセスを重要視しないこと
が多く、幾年かの間にせつかくの人材を駄目にし
てしまうことがあります。卒業して4~5年もた
つうちに、学生時代の柔軟な思考を失ってかたい
頭の持ち主に変ぼうする例は少なくありません。

さて金研のような大学付置の研究所はどうかと
言う、増本所長がIMR ニュース '89 No. 5 に書
かれているように、研究所はその時代の重要な学
問領域を開拓するために設置されているものであ
りましょう。ここには明らかに学部とは異なった
役割があります。はっきりとした目的意識があり、
研究成果志向であります。これは想像ですが、多

分、同じ東北大学の工学部の大学院生であっても、その研究内容あるいはアプローチの仕方が青葉山と片平ではある程度異なっているのではないかと思います。私はそれはそれでよいと思います。

ただ、この考え方を推し進めて研究の効率化ばかりをねらうと企業の研究との区別がなくなってしまうように思われます。研究のみでなく教育をも柱とする大学に研究所が設置されているのはそれなりの意味がある筈であります。現在、学部における大学院などの高等教育は、学問の進展、技術の急速な高度化と相まって、徐々に難しくなりつつあります。このことは、企業の採用希望する学生が、学部から修士へそして博士へと高度な学生へと移り変わりつつあるのに、学部側がそれに

十分対応できないことを見ても明らかでしょう。

そのような時こそ、金研が材料開発の中心のみでなく、材料科学の中心であってほしいと考えます。つまり材料研究の成果の発信基地であると同時に、人材の発信基地であってほしいわけです。長い金研の歴史の中で見出された数々の新材料もさることながら、数多くの優れた研究者を世に送ったことの重要性はさらに大きいと私は思っています。

客員教授として快適な金研生活を送らせていただき、その上、釈迦に説法のこのような勝手なことばかり書きましたが、御容赦願います。

IMRのますますの御発展をお祈り致します。

国立研究所としての中工試の役割と研究動向

[金研客員として]

材料設計学研究部門客員助教授
中国工業技術試験所 主任研究員
西村六郎

平成元年10月から半年間、金研の客員助教授としてお世話になることになりました。金研の業績・伝統等は世界的であり、客員助教授になれたことは非常な名誉・光栄と思っています。よろしくお願い申し上げます。

最初に、私が所属している中国工業技術試験所の簡単な紹介をさせていただきます。中国工業技術試験所は通産省工業技術院の16試験所(筑波に9所、各地方ブロックに6所)の一つで広島県呉市にあります。当試験所は世界最大規模の瀬戸内海水理模型を持ち、地域技術振興、国家プロジェクトの推進等に貢献しています。特に、地方の時代と言われている時に、地方試験所は21世紀に向けての地域企業の発展・向上に有益なるように寄与・貢献するよう努力しているところです。国立大学の役割とは異なるため、地方試験所の役割が明確に認識されていないのが現状ですが、科学技術発展に別な意味で貢献していると思っていますので、今後ともよろしくお願い申し上げます。

学生時代以来、金属材料の腐食研究に携わって

きた私は金属の不動態化現象の解明を基本姿勢にしながら、不動態皮膜の組成・構造、孔食、応力腐食割れ等を広く浅く研究してきました。これらは既存の金属材料の腐食現象の把握が主たる目的でありました。しかしながら、MIT(米国)の留学時代にイオン注入法による表面改質ツツケルの水素透過挙動を研究するに及んで、表面改質による既存金属材料の高機能化あるいは高付加価値化に関心を持つようになりました。このような時に、金研の研究スタッフとともに、超耐食性合金であるアモルファス合金の研究に従事できることは最大の喜びと同時に私自身の転換期であると思っています。といいますのは、最近の“重厚長大”から“軽薄短小”への産業の推移は既存の金属材料から機能性材料、新素材等の材料開発に集中しているからです。これは21世紀に向けての先端技術あるいは先端産業の進展とも対応しています。その中でアモルファス合金のような超耐食性・機能性材料が開発されるに至っています。

また、一方では今後新たに開発される材料の腐

食対策も重要なことは言うまでもありません。というのは、材料が環境と接触しているかぎり、腐食の問題（経済的損失、人災等に関係する）がかならず現実的な問題として認識されるからです。これには防食技術の発展が重要です。これは腐食研究に比べて工学的経済的要素・視点でなされる必要があります。このように、腐食・防食研究はどのような材料が開発されたとしてもなされることが必要であり、重要なことだと考えています。

腐食科学において、最も根本的な研究課題は不動態化現象の解明です。不動態化現象の解明は純学問的な興味ばかりではなく、アモルファス合金のような超耐食性材料の材料開発並びに防食法への新たな視点を提示することができるものと私自身考えています。これに関する研究はファラデーの時代から今日に至るまでなされているにもかかわらず、未だに謎のままです。しかも、これを明らかにするための直接的な研究アプローチは現在のところありません。これは最新技術あるいは先端技術の利用・応用で新たな情報・データの蓄積で可能になるかもしれません。あるいは現代物理

学においてなされている素粒子から宇宙生成にわたる統一的（総合的）な解釈と同様な観点・視点（分析から総合へ）が、不動態化現象の解明に必要なことかもしれません。

以上のことを考えながら、金研の皆様と一緒に討論・研究に努力したいと考えています。アルモファス合金は超耐食性の他に種々の特性を備えていることが明らかにされ、鋭意改良・開発がなされているようです。その点に関しても、有益な情報・アイデアが得られるものと考えています。さらに、金研の皆様との討論を通じて、アモルファス合金の超耐食性機能が不動態化現象の解明に向けて私自身に新たな視点を与えるかもしれません。客員研究の機会を利用して、腐食科学と材料科学との関係さらに腐食科学の根本問題を改めて考えたいと思っています。

最後になりましたが、このような有益で実りのある機会を与えて頂きました橋本先生をはじめとして、御関係の先生方並びに金研の職員の皆様に心からお礼を申し上げますとともに今後とも御指導・御鞭撻の程宜しくお願い申し上げます。

多元反応スパッタ装置 (三元イオンビームスパッタ方式)

新素材開発施設

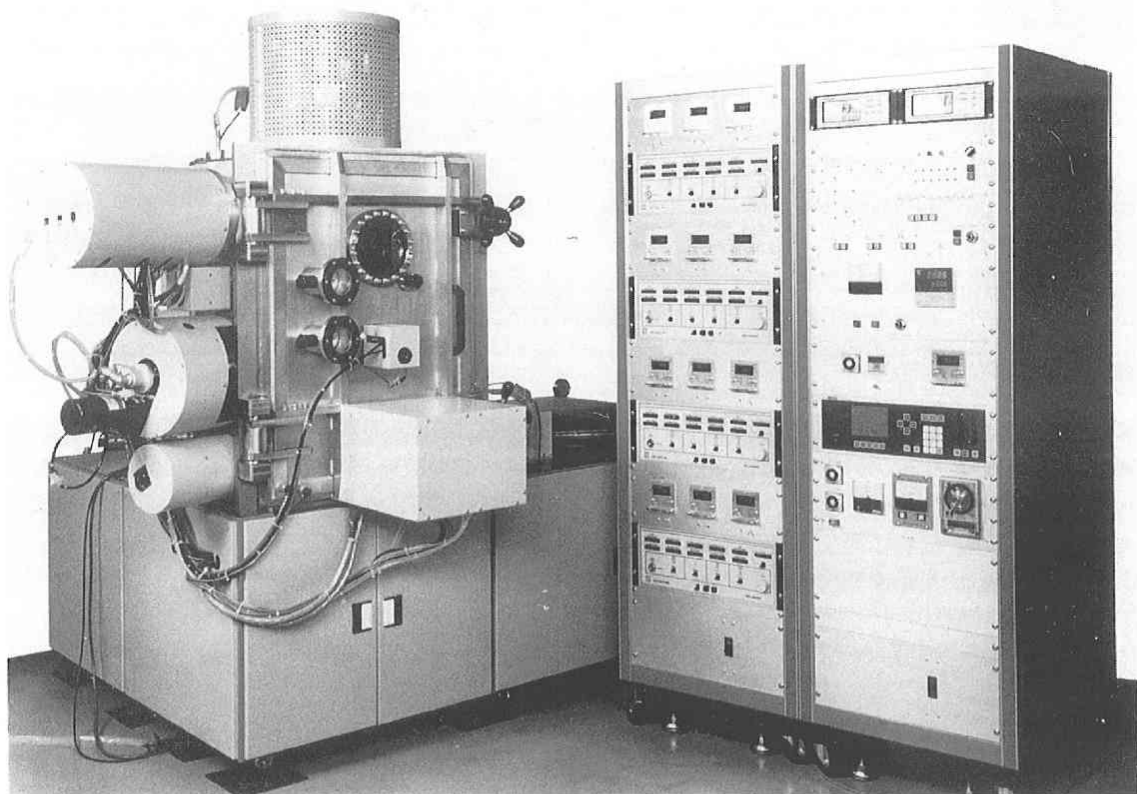
現在、新しい機能性材料としての可能性を求めて、金属人工格子の研究が盛んになっています。金属人工格子とは、二種または二種以上の異なる金属を原子層単位で交互に積み重ねた人工物質のことです。本装置はイオンビームスパッタ蒸着により様々な金属人工格子の作製が可能な装置です。

イオンビームスパッタは、通常良く使われているグロー放電型のスパッタとは異なり、スパッタ室とイオン発生室（イオンソース）とが分離されており、イオンソースからビームとして放出されるイオンの衝撃によって金属をスパッタさせます。このとき、スパッタ室は 10^{-5} Torr 台程度の高真空に保たれており、また基板面がプラズマにさ

らされることもないので、より高純度で質の良い薄膜の作製が可能です。更にイオンビームの電流量や加速電圧を独立に巾広く変化させることができるため、成膜条件の制御性が非常に優れているという特徴があります。

本装置では、米国アイオンテック社製のホローカソードを用いたイオンソースを使用しています。ホローカソードはアイオンテック社の特許でアルゴンプラズマから電子を引き出す方式となっており、フィラメント型のカソードに比べ約1桁寿命が長く安定した動作ができます。

また、イオンソースにおけるビーム径は2.5cmと小さく、加速グリッドとしてパイロレティックグラファイト製のコンバージョングリッドを使用し



多元反応スパッタ装置

ています。そのため、ターゲットにおけるイオン照射面は径約5 cm以内に抑えられ、小さなターゲットを用いたときでもターゲット周囲の治具からの不純物混入を極力避けるように工夫されています。

本装置には、3つの個別のターゲットが装着できるようになっており、各々のターゲットに1つずつイオンソースが付いています。3つのターゲットは防着治具によってお互いに仕切られており、各々にシャッターが付いています。この3つのシャッターの開閉によって、人工格子の多層制御を行うわけです。実際には、成膜コントローラーとしてULVAC社のCRTM7000を用いて、適当なプログラムを組めば自動的にシャッターの開閉が行われるようになっています。3つのシャッターの開閉の組合せには大きな自由度があり、プログラムの組み方によって2元ないしは3元の単純な多層のみならず合金ないしは金属間化合物どうしの多層の設計も可能です。例えば、3つのターゲットをA、B、Cと名付けますと、A/

B/A/B・・・という単純な2元多層、A/B/C/A/B/C・・・やA/B/C/B/A/B/C・・・といった3元多層、あるいはAB/BC/AB/BC・・・といった合金どうしの多層などです。そして、イオンソースの条件設定によって合金の組成は幅広く変化させることができます。

更に本装置の特徴として忘れてならないことは、アシストソースという基板照射用のイオンソースが装備されていることです。このアシストソースは成膜前の基板クリーニングに役立つだけでなく、成膜中に基板にイオンを照射することで結晶粒径や配向性の制御を行うこともできます。また、通常のスパッタ用にはアルゴンガスを用いますが、アシスト用として窒素や酸素を用いればいわゆる反応性スパッタ蒸着が可能で窒化物や酸化物の薄膜作製にも応用できます。

本装置に使用される基板は、最大径10cmのものまで装着できます。基板は膜面内の均一性を得るために最大10rpmの速度で自転するようになっています。また基板とターゲットとの間の角度は

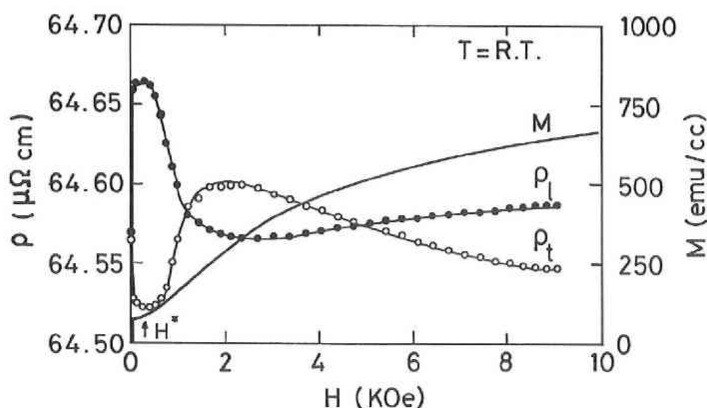
0～45度の範囲で調整できます。この角度はイオンビームスパッタにとってかなり重要なパラメーターであり、結晶の配向性に大きく影響することがわかっています。

本装置のチェンバーの排気はクライオポンプによって行い、最終到達真空度は約 5×10^{-7} Torr です。成膜中、すなわちイオンビーム作動中の真空度は 3×10^{-4} から 10^{-5} Torr 台です。現在は付いていませんが、今後 RHEED を装着すれば成膜中の表面構造をその場観察できるようになっています。

我々は、本装置を用いて様々な金属人工格子を作製し、新奇な磁気特性や伝導特性を持った材料の開発に取り組んでゆくつもりです。特に本装置ならではの特徴を生かそうとすると、組成などのよく制御された合金や金属間化合物どうしを多層化するということが考えられます。一例として、現在我々が研究を進めている系としてホイスラー合金の PtMnSb があります。PtMnSb は磁気光学効果が非常に大きな材料として知られています。また、きわめて特異なバンド構造を持ち伝導電子スピン偏極率が100%であることが理論的に予言され、ハーフメタル強磁性体と名付けられています。したがって、例えば PtMnSb と他のホイスラー合金との多層によって垂直磁気異方性を誘導し光磁気記録媒体として応用するという可能性もあります。また、PtMnSb と同様にハーフメタル強磁性体と考えられている NiMnSb と

PtMnSb とのトンネル接合膜を作製し、強磁性トンネル効果による巨大な磁気抵抗効果を得る期待もあります。また別の例として、遷移金属—希土類金属アモルファス合金膜があります。この膜は一般にフェリ磁性体であり、また大きな垂直磁気異方性を持つことから光磁気記録媒体として強い期待が持たれています。そこで、組成の異なる遷移金属—希土類金属アモルファス合金どうしの多層化によって多値記録媒体としての応用も考えられます。またフェリ磁性に特有のスピンフロップ磁場を人工的に制御することで、特異な磁場依存性を持った磁気抵抗素子開発への道を開くことができるかも知れません。実際最近、Fe/Gd 系をモディファイドした人工格子で1,000Oe以下の弱磁場で磁化が階段状に変化すると同時に、磁気抵抗にもシャープな変化が現われることを見い出しました。通常の磁気抵抗効果とは異なる磁場依存性を持っており、新しい現象と考えられます。また多層化ということには必ずしも限りませんが、アシストソースをうまく利用することによって結晶粒径を制御し軟磁気特性の優れた材料を作製できる可能性もあります。以上、磁性材料という観点で金属人工格子の応用例についてお話しましたが、金属人工格子の機能性材料としての可能性は将来更に広がるものと期待され、本装置の担う役割は大であると信じています。

(藤森・高梨)



多元反応スパッタ装置で作製したFe/Gd人工格子に見られた磁気抵抗の異常磁場依存性
(3 M会議 (1989) にて発表)

本多記念国際シンポジウム 「材料科学における強磁場の応用」を終えて

1 MRニュース '89 No. 4 および No. 5 でお知らせしました標記シンポジウムは、予定通り 8 月 23 日から 25 日まで東北大学工学部青葉記念会館で開催されました。

プログラムは No. 5 の 12-13 ページに掲載された通りですが、唯一の変更は第 1 日の Stanford 大学 Jardetzky 教授に代って Stuttgart, Max Planck 研究所 Kalbitzer 博士に 'Polypeptides and Protein by Two-Dimensional NMR Spectroscopy' という講演をお願いしたことです。

NMR は磁場を増すと分解能が飛躍的に良くなるので強磁場という立場から重要なテーマになっています。この他に MIT の Neuringer 教授による人体の磁気共鳴画像すなわち MRI の話がありました。これは最終日午後の市民向け講演会における東北大学病院の小暮教授の講演にもつながるものでした。

同様に市民向け講演会でとりあげられた「リニア」すなわち磁気浮上式高速鉄道についても、シンポジウムでは JR の研究者による学問的な立場での講演がありました。

MRI やリニアでは磁場の生体への影響が問題になりますが、この方面の研究の第一人者である Grenoble 研究所の Maret 博士の講演は特に印象深いものでした。生物にとって磁場の効果はしばしば認められますが、明らかに有害であるという証拠はないように思われます。この講演の他に磁場の生物学及び化学的效果についてそれぞれ 2 つの発表がありました。金研の強磁場もこの方面の研究に門戸を開いていますので、今後の発展が期待されます。

強磁場がノーベル物理学賞に結びついたのは半導体の量子ホール効果の研究でした。このシンポジウムでも、その当事者である西ドイツの von



Klitzing 教授を始め、アメリカ及び日本の代表的研究者による講演がありました。von Klitzing 教授には市民向け講演会でもわかりやすい話をさせていただきました。半導体についてはその他に磁気フォノン効果と半磁性半導体の研究がとりあげられましたが、後者は昨年度の金研客員教授 Anderson 博士によるものです。

超伝導と磁性は強磁場に最も関連の深い分野であり、多くの興味ある講演がありました。すなわち、在来の強磁場超伝導材料及びそれを用いた世界最強の超伝導マグネットの話、最近の酸化物超伝導体の臨界電流に重点をおいた話、画期的な永久磁石材料 Nd-Fe-B 合金の話、強磁場下の磁気光学効果の実験の話などです。

東大物性研、阪大極限物質研究センター及び Amsterdam 大学にはそれぞれ特徴的なパルス強磁場発生装置があり、それらを用いた研究結果が発表されました。Amsterdam 大学のロングパルス磁場は定常磁場に準ずるものであり、金研の将来計画にとって大いに参考になります。

定常強磁場については、MIT, Grenoble, 金研という世界三大センターの他にオランダ Nijmegen 大学にも 30T 級のハイブリッドマ

マグネットがあり、それぞれの現況が報告されました。また中国の強磁場研究の現状や、日本の科学技術庁金属材料技術研究所の壮大なマグネット建設計画が披露されました。金研超伝導材料開発施設のハイブリッドマグネットを中心とした設備の見学会は第2日の夕刻に行われ、参加者に深い印象を与えたように思われます(写真参照)。

このシンポジウムは仙台市の肝いりで発足した仙台国際学術シンポジウム組織委員会が主催したもので、その発端は元金研所長神田名誉教授のご提案にあります。仙台市が掲げる「国際学術都市」構想を推進するためのものであり、第1日の夕刻には仙台市長招待のレセプションがありました。

今年度は本多光太郎先生を記念したものでしたが、来年度は東北大電気通信研究所が中心になって八木記念国際シンポジウムが開かれる計画とのことです。地方自治体がこのような学問的国際集会を推進するのは大変羨しいことである、と外国人が感心していました。

このシンポジウムに参加した外国人研究者は、アメリカ8人、西ドイツ4人、フランス3人、イギリス・オランダ・中国各2人、ベルギー・ソ連各1人、計23人でした。日本人の参加者は120名を越えました。なお、このシンポジウムの論文集はPhysica Bの特集号として刊行される予定です。ご希望の方はご連絡下さい。(中川 康昭)

研究会等報告

「アモルファス合金の化学的性質および表面キャラクタリゼーション」

平成元年10月2日(月)10月3日(火)

東北大学金属材料研究所 講堂

金属表面化学部門 橋本 功二

この研究会はこれに先立って9月24日から9月28日まで札幌で行われた第6回不動態国際会議のSatellite Meetingとして開催された。不動態国際会議を日本で開催するにあたって、アモルファス合金の故郷である金研をこの機会に訪問したいと、多くの外国人から希望が寄せられた。そこで単に訪問を受け入れるよりも研究集会を開催する方がより有効であろうと、外国人講演者として不動態国際会議参加者の他アモルファス合金触媒に関する研究を行っているアメリカ人1名を

招いてこの国際研究会を企画した。

このような国際研究集会を開催する財源には誰もが苦勞するが、今回は鹿島学術振興財団から外国人の滞在費および旅費の一部のために援助が得られたことは幸いであった。紙上を借りて感謝したい。国内からの参加者には共同利用の旅費を充当した。

会議は講演者以外に来所した2名の外国人を含め、約70名の参加者により行われた。

INTERNATIONAL MEETING ON CHEMICAL PROPERTIES OF AMORPHOUS ALLOYS AND RELATED SURFACE CHARACTERIZATION

October 2 (Mon)

9 : 50 OPENING REMARKS T. Masumoto, IMR

GENERAL

10 : 00—10 : 30 Recent Progress of Amorphous Alloys A. Inoue and T. Masumoto, IMR

10 : 30—11 : 00 Structure of Amorphous Alloys K. Suzuki, IMR

CORROSION RESISTANCE

11 : 00—11 : 30 Dissolution Kinetics of Active and Passive Alloys Including Metallic Glasses
K. E. Heusler, Technische Universität Clausthal, FRG

11 : 30—12 : 00 Passivity of Fe-Ni Base Glasses
M. Janik-Czachor, Polish Academy of Sciences, Poland

13 : 30—14 : 00 An XPS and Electrochemical Study of Black P and Its Relationship to the
Passivity of Ni-20P and Ni-xCr-20P Amorphous Alloys
C. R. Clayton, M. A. Helfand and N. R. Sorensen*
State University of New York at Stony Brook, USA
*Sandia National Laboratories, USA

14 : 00—14 : 30 Localized Corrosion-Resistance of Amorphous and Crystalline Alloys
H. Böhm, Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, Switzerland

14 : 30—14 : 50 Corrosion-Resistant Amorphous Alloy Coatings by Sputtering
K. Shimamura, S. Chiba, T. Matsunaga and Y. Nagashima,
Mitsui Engineering and Shipbuilding Co., Ltd.

ELECTRODEPOSITION AND ELECTROCATALYSIS

14 : 50—15 : 20 Electrodeposition of Amorphous Alloys
I. Ohno and S. Haruyama, Faculty of Engineering, Tokyo Institute of Technology

15 : 40—16 : 10 Amorphous Alloy and Its Application to Cathode in Chlorine Cell
K. Yamakawa, College of Engineering, University of Osaka Prefecture

16 : 10—16 : 40 Electrocatalytic Behaviour of Ni-Base Amorphous Alloys
K. Lian, D. W. Kirk and S. J. Thorpe, University of Toronto, Canada

16 : 40—17 : 10 Amorphous Alloy Anodes for Chlorine and Oxygen Evolution
N. Kumagai, A. Kawashima*, K. Asami* and K. Hashimoto*
Daiki Engineering Co., Ltd. & *IMR

17 : 10—17 : 30 Amorphous Alloys for Fuel Cell Electrodes
A. Kawashima, Y. Hayakawa, H. Habazaki, K. Asami and K. Hashimoto IMR

October 3 (Tue)

CATALYSIS BY AMORPHOUS ALLOYS AND OTHER NOVEL MATERIALS

9 : 30—10 : 00 Amorphous Alloy Catalysts
D. L. Cocke, Texas A&M University, USA

10 : 00—10 : 30 Preparation of Hydrogenation Catalysts from Amorphous Alloys
T. Takahashi and T. Kai, Faculty of Engineering, Kagoshima University

10 : 50—11 : 20 Dehydrogenation of Methanol by Amorphous Cu-Ti Alloys

S. Yoshida, T. Kakehi, M. Fujitsuka, H. Kanai and T. Funabiki,
Faculty of Engineering, Kyoto University

11:20—11:50 Activation of Methanol Decomposition Catalysts Derived from Ni-Based Amorphous Alloy

H. Yamashita, K. Uchiyama and A. Tomita,

Chemical Research Institute of Non-Aqueous Solutions, Tohoku University

11:50—12:20 Hydride-Forming Rare Earth Intermetallic Compounds: Surface Chemistry and Heterogeneous Catalysis

H. Imamura,

Faculty of Engineering, Yamaguchi University

SURFACE CHARACTERIZATION

13:30—14:00 Selective Dissolution of Fe During Passivation of Stainless Steel

I. Olefjord,

Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden

14:00—14:30 Oxide Characterization Using Auger and SIMS

M. J. Graham,

National Research Council, Canada

14:30—15:00 Amorphization and Restruction of Passive Films and Their Photoelectrochemical Characterization

J. W. Schultze,

University of Düsseldorf, FRG

14:00 CLOSING REMARKS

K. Hashimoto, IMR

作製技術の最近の進歩と種々の機能を備えた新しい材料についての井上助教授の講演、最新の技術を駆使したアモルファス合金の構造研究に関する鈴木教授の講演は、参加者の多くにとって初めて聞く種類のものであったため、大変熱心な質問と討論が行われた。

耐食性の部では、固溶体合金からの選択溶解による特定元素の表面濃縮と不動態化、アモルファス合金の不動態化と安定性に及ぼすリンの役割、局部腐食発生要因など、外国人は個々の合金について詳細な基礎的研究を紹介した。日本からは応用の一端を紹介する目的で、耐食アモルファス合金被覆をスパッター法で作製している現状を説明した。

電析と電極触媒の部では、電析によるアモルファス構造発生機構、ソーダ電解用高活性電析アモルファス Ni-S 合金カソード、海水電解用高活性アモルファス合金アノード材料に関する膨大な研究とレーザーおよび電子ビーム処理による高活性アモルファス実用電極の作製、メタノールや水素を用いる常温作動型燃料電池用に種々のアモルファス合金を前駆体とした触媒粉末を用いて作製したガス透過性高活性燃料電極および酸素電極などの日本人の発表と共に、カナダから水素発生に対する高い電極触媒活性に関する基礎研究も発表さ

れた。

触媒に関しては、アモルファス合金触媒の作製法、キャラクタリゼーション、活性触媒の耐久性と安定性、将来性などのレビュー、酸素および水素処理を施した種々の金属・金属アモルファス合金触媒によるベンゼンおよび CO₂ の水素添加、メタノールの脱水素および分解の研究のほかアモルファス合金ではないが、種々の金属間化合物が不飽和炭化水素の水素添加に有効な触媒として作用することなどが発表された。

表面のキャラクタリゼーションに関しては、XPS, AES, SIMS, SEM, TEM, HEED, 光電気化学などを用いて、表面と表面酸化物の組成・構造・性質を定量的に研究した結果と問題点が紹介された。

この会議には、互いに専門が異なるため、世界においても、日本国内においても、一同に会することのなかった人々が集まり、それぞれの専門の立場から関連する他の分野を理解すると共に専門の異なる立場から意見を述べることであり、参加者がこれまで経験したこともない多くの収穫があり、また、今後国際的に共同研究と知見の交換を約束するグループが現れるなどきわめて有意義なものであった。

材料研究とデータベースの在り方

(金研ワークショップ)平成元年 10 月 30 日

責任者 仁 科 雄一郎

本所の本格的材料データベース構築の開始後一年が経過した。これを機会に、各地の専門家を招いて、上記の表題で、ワークショップを開催した。材料データベースを取り巻く現状とその将来について、いろいろ勉強させてもらおうと云う訳である。

主題としては、(1) 状態図関連のデータベース研究、(2) 材料設計システム、(3) データベース関連新技術・新情報、(4) 大規模データベース構築経験等を念頭に置いた。当日のプログラムは下記の通りである。

開催日時：平成元年 10 月 30 日(月)

場 所：東北大学金属材料研究所 新棟 5 階
会議室

9:20 開会 仁科雄一郎
(東北大・金研)

座長 鈴木 謙爾(東北大・金研)
9:30 電子論に基づく合金設計とデータベース(15分) 斎藤 淳一
(豊橋技科大)

9:55 状態図のデータベースの現状(15分) 石田 清仁
(東北大・工)

10:20 ——コーヒー・ブレイク——
座長 中道 琢郎(東北大・金研)

10:40 理論屋とデータベース(20分) 毛利 哲雄
(北大・工)

11:10 ソフトウェア開発における経験と手順の実際
(データベース構築への応用)(20分) 工藤 純一
(東北大・通研)

11:40 日本語・英語の文字認識装置の現状(20分) 犬股 公博

(日商エレクトロニクス)

12:10 ——昼食、OCR デモ——
座長 仁科雄一郎(東北大・金研)

13:30 データベースの構築とその応用
——ネットワークによる国際的コミュニティーの育成——(20分) 川添 良幸
(東北大・教養・情報センター)

14:00 材料データベース評価法の VAMAS ラウンドロビン(20分) 門馬 義雄
金沢 健二
西島 敏
(金材技研)

14:30 酸化物超伝導材料のデータベース(20分) 浅田 雄司
(金材技研)

15:00 ——コーヒー・ブレイク、MDDS デモ——
座長 木戸 義勇(東北大・金研)

15:30 大量文献情報の蓄積と検索(20分) 松尾 文碩
(九大・工)

16:00 今後の材料データベースの活動について(20分) 岩田 修一
(東大・工)

16:30 歓迎されるか "KIND"?(20分) 金研 DB グループ)

17:00 KIND デモ(20分)

17:30 閉会

18:00 懇親会

(1) 状態図関連：

石田清仁氏(東北大・工)：状態図のデータベースの現状：国際的観点で、状態図データベース構築状況の流れを話し、各地域の特徴に触れ、その中で、形成されたデータベース構築の国際協力の機構とその取り組みの実際について述べた。

毛利哲雄氏(北大・工)：理論屋とデータベース：状態図計算・シミュレーションの基本的な3つの手法とその特徴を具体例を示し、丁寧な説明を加えた。

(2) 材料設計：

斉藤純一氏(豊橋技科大)：電子論に基づく合金設計とデータベース：豊橋技科大グループの“d-電子合金設計法”の紹介である。理論に基づく遷移金属・合金の結合次数、d軌道エネルギーレベルの計算値を使って、耐熱合金の相構成、更にはその特性値まで、効果的に予言できるシステムに進みつつある。

(3) 新技術・新情報

川添良幸氏(東北大・情報センター)：ネットワークによる国際的コミュニティの育成：データベースの3つの型の特徴を述べ、関係データベース型の標準システムSQLに金研のKINDを乗せた実験の結果及び、分子設計システム例のMDSS、及び自動読み取り技術PlantirCDP等、新技術動向の紹介を行った。通信面ではBITNETの実状が紹介された。

工藤純一氏(東北大・通研)、徳田昌則(東北大・選研)：ソフトウェア開発における経験と手順の実際：メーカーにおける実際のシステム作りの経験に基づいて、チーム構成のソフトウェア開発の手順を示し、ディバック工程の重視、プロジェクト・リーダーの役割、そのリーダーシップの決定的重要性を説いた。更に、選研でのデータベース構築の手順の実際を示した。

犬股公博氏(日商エレクトロニクス)：日本語・英語の文字認識装置の現状：文字認識の技術発展の最近の成果を述べ、最近の英文、日本文のCDP(Character Data Processor)の実際を披露した。

門馬義雄、金沢健二、西島 敏氏(金材技研)：材料データベース評価法のVAMASラウンド・ロビン：材料データベースの評価と試験に関する国際協力の大綱を述べ、材料データの評価法、評価モデルの建設で中核となっているラウンドロビン(共同研究の呼称)の実際と日本(金材技研)の寄与について紹介した。

(4) 大量データベース構築

浅田雄司氏(金材技研)：酸化物超伝導材料のデ

ータベース：超伝導材料の本格的な材料データベースの紹介が行われた。SUPERCON(ファクト)とSUPCONDB(文献)からなるこのデータベースは科学技術庁の振興調整費研究として多くの研究者の協力の基に進められている。材料データは約180項目、試料作成、その計測を手分けして実行し、その結果を纏める形で構築される。文献は約3,000件集められた。

松尾文碩氏(九大・工)：大量文献情報の蓄積と検索：文献データベース・システムでは著名な九大のFAIRS=>AIRの構築の中心者の実践談である。

検索速度悪化に立ち向かって、自動索引技法と索引語高速判定技法を開発し、その難を救い、更にデータ圧縮法を開発してAIRに至る道筋の実際が話された。

今日、INSPEC-A：210万件の文献をこなす。この成功の基本は、検索技法の基礎研究、情報検索の実際経験の蓄積にあったことが強調された。

岩田修一氏(東大・工)：今後の材料データベースの活動について：最近、出席された、Advanced Materials Database アルコア100周年記念の様子を中心に、最近の材料データベースの動向が紹介された。フランスは特に情報独立に熱心なこと、また、世界的にCompleteness, Efficiency, Visibilityが重要視されているようだとの話であった。

(金研DBグループ)：歓迎されるか、KIND?：本所からは、文部省の科研費で始められた文献・全文データベース：KINDの現状と将来方向が紹介された。昨年6,000件、今年6,000件が蓄積されたこと、内容は、本所のオリジナル論文(KINLIB)、約3,000件、超伝導材料(OSUPER)、約1,800件、磁性金属間化合物(IMC)、約1,200件。将来、これを基に本文から、事実データと知識データが抽出され、フレンドリーなシステムの基で、全国の大学に利用されることを期待していることが表明された。

(5) デモンストレーション

幾つかのメーカー、及び情教センターの川添氏の協力の基に、次のソフトウェア、システムの実演が行われ、好評であった。

(A)情報システムを利用したKIND(金研材料デ

一タペース)の検索

(B)本所ホストによる KIND の文献検索, 原論文
印刷・出力

(C)大型計算機を利用した KIND の文献目録検

索(公開用)

(D) BITNET 利用の国際間通信

(E)分子設計支援システムの実演

(F)文書自動読み取りシステムの実演

最近発表された論文等リスト

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-077	Parameters for Ductility Improvement in TiAl	Kawabata T., Tamura T. and Izumi O.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 133 (1989), 329-334
89-078	金属間化合物 —その期待される未来—	和泉 修	日本金属学会会報 28 (1989), 371-379
89-079	銅鉄主義でなにが悪い	高杉 隆幸	バウンダリー 5 (1989), [6] 2-5
89-080	Magnetic Properties of Intermetallic Compounds $\text{SmFe}_{11}\text{Ti}$ and $\text{SmFe}_{10}\text{Si}_2$ in High Magnetic Fields	Kaneko T., Yamada M., Ohashi K., Tawara Y., Osugi R., Yoshida H., Kido G. and Nakagawa Y.	Proc. 10th Int. Workshop on Rare-Earth Magnets and Their Applications, Tokyo (1989), 191-200
89-081	A Trial of Magnetic Measurements in Explosively Condensed Fields on MnAs above T_c	Kamigaki K., Miura S., Kaneko T., Ohashi M., Abe S. and Yoshida H.	Physica B, 155 (1989), 411-413
89-082	Pressure Effect on the Curie Temperature and Thermal Expansion Anomaly in Fe-Nd and Fe-Nd-B Amorphous Alloys	Pukamichi K., Komatsu H., Masumoto T., Kaneko T., Shirakawa K. and Satoh Y.	High Pressure Res., 1 (1989), 193-201
89-083	Magnetization and High Field Magneto-Resistance in SmCu_2	Maezawa K., Wakabayashi S., Sato K., Isikawa Y., Kaneko T., Kido G. and Nakagawa Y.	Physica B, 155 (1989), 276-278
89-084	Magnetic Properties of Cubic Intermetallic Compounds RCu_4Pd (R=Gd, Tb, Dy, Ho and Er)	Abe S., Nakazawa H., Kaneko T., Yoshida H., Kamigaki K., Nakagawa Y. and Miura S.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 3328-3333
89-085	メスバウアー分光によるFe-Si単結晶の内部磁場と磁気双極子効果	古関 敬 ・ 小林 真 花田 黎門 ・ 木村 宏	日本金属学会誌 53 (1989), 850-857
89-086	Preparation of PAC Specimen by a Diffusion Method	Hanada R.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 61-64

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-087	PAC Spectrum Measurements in Ferromagnetic Metals (Fe and Ni)	Hanada R.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 65-68
89-088	Moessbauer Spectroscopy in a Single Crystal of Fe and Fe-Si Alloy	Koseki T., Kobayashi M., Hanada R. and Kimura H.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 69-73
89-089	Nuclear Orientation Study of ^{56}Co and ^{111}In in Fe-Si Single Crystal	Nishimura K., Hanada R., Ohya S. and Mutsuro N.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 74-78
89-090	Point Charge Model Calculation of EFG Due to Vacancy and Vacancy Pair in FCC, BCC and HCP (Zn, Cd) Crystal Structure	Hanada R. and Watanabe H.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 79-84
89-091	Re-examination of "Cold Fusion" in Deuterium Charged Pd and Ti	Hanada R.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 85-89
89-092	Discrimination between Topographic and Optically Anisotropic Features in High T_c Superconducting Crystals	Komatsu H., Hayashi S., Ohno T. and Inoue T.	J. Mater. Sci. Lett., 8 (1989), 505-506
89-093	結晶成長の理論	小松 啓	セラミック工学ハンドブック (1989), 370-374
89-094	レーザによる単結晶の育成	林 成行	最先端レーザ加工技術 (1989), 131-140
89-095	Synthesis and Decomposition of the High- T_c Phase of a Pb-Doped Bi-Sr-Ca-Cu-O Superconductor	Suzuki Y., Inoue T., Hayashi S. and Komatsu H.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1382-L1384
89-096	Interfacial Energy and Atomic Structure of bcc/fcc Interfaces	Gotoh Y., Uwaha M., Yanokura E. and Arai I.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 479-484
89-097	Aggregation Growth in a Gas of Finite Density: Velocity Selection via Fractal Dimension of Diffusion-Limited Aggregation	Uwaha M. and Saito Y.	Phys. Rev. A, 40 (1989), 4716-4723
89-098	Quantum Interaction of Steps and Crystallization Waves in ^4He	Uwaha M.	J. Low Temp. Phys., 77 (1989), 165-179
89-099	The Dielectric Relaxation of a Copolymer of Vinylidene Fluoride and Trifluoroethylene	Miyashita S.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), 823-828
89-100	鉍物の圧縮-せん断衝撃波の計測実験および試料回収実験	真下 茂 ・ 小畑 正明 水田 敏夫 ・ 庄野 安彦	岩鉍 特別号 4 (1989), 229-236

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-101	Chemical States of Ba in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ Studied by X-ray Photoelectron Spectroscopy	Fukuda Y., Nagoshi M., Suzuki T., Namba Y., Syono Y. and Tachiki M.	Phys. Rev. B, 39 (1989), 11494-11497
89-102	Synthesis of Bulk High T_c Superconductors of $\text{TlBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+3}$ ($n=2-5$)	Nakajima S., Kikuchi M., Syono Y., Oku T., Shindo D., Hiraga K., Kobayashi N., Iwasaki H. and Muto Y.	Physica C, 158 (1989), 471-476
89-103	Raman Microprobe Study of Synthetic Diaplectic Plagioclase Feldspars	Velde B., Syono Y., Kikuchi M. and Boyer H.	Phys. Chem. Miner., 16 (1989), 436-441
89-104	Chemical State of Tl in the Superconductor $\text{Tl}_2\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ Studied by X-ray Photoelectron Spectroscopy	Suzuki T., Nagoshi M., Fukuda Y., Syono Y., Kikuchi M., Kobayashi N. and Tachiki M.	Phys. Rev. B, 40 (1989), 5184-5186
89-105	Raman Spectra of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ ($x=6-7$)	Morioka Y., Tokiwa A., Kikuchi M., Syono Y. and Nagase K.	Solid State Commun., 70 (1989), 1127-1129
89-106	Over-Doping of $\text{Tl}_2\text{Ba}_2\text{CuO}_6$ Due to Charge Transfer $\text{Ti}^{3+}-(\text{Cu}-\text{O})^p$	Nakajima S., Kikuchi M., Oku T., Kobayashi N., Suzuki T., Nagase K., Hiraga K., Muto Y. and Syono Y.	Physica C, 160 (1989), 458-460
89-107	Reversible B-Type - A-Type Transition of Sm_2O_3 under High Pressure	Atou T., Kusaba K., Tsuchida Y., Utsumi W., Yagi T. and Syono Y.	Mater. Res. Bull., 24 (1989), 1171-1176
89-108	Kinetics of the Reduction of Cobalt(III) Amine Complexes by 1-Hydroxy-1-methylethyl Radicals	Kusaba K., Ogino H., Bakac A. and Espenson J.H.	Inorg. Chem., 28 (1989), 970-972
89-109	Ultrafine Particles of Mg-Al-O and Fe-Al-O Systems Prepared by the Spray-ICP Technique	Kagawa M., Onodera H., Yamauchi H., Syono Y. and McPherson R.	Proc. 9th Int. Symp. Plasma Chemistry, Italy (1989), 893-897
89-110	Ultrafine Chromium Oxide Compounds Formed by the Spray-ICP Technique	Suzuki M., Kagawa M., Syono Y. and Hirai T.	Proc. 9th Int. Symp. Plasma Chemistry, Italy (1989), 898-903
89-111	High-Resolution Compton Profile Spectrometer for 29.5-keV X Rays with a Combination of Crystal Analyzer and Imaging Plate	Itoh F., Sakurai M., Sugawa T., Suzuki K., Sakai N., Ito M., Mao O., Shiotani N., Tanaka Y., Sakurai Y., Nanao S., Kawata H., Amemiya Y. and Ando M.	Rev. Sci. Instrum., 60 (1989), 2402-2405

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-112	An X-ray Spectrometer for Compton Scattering Experiments with Synchrotron Radiation	Shiotani N., Sakai N., Itoh F., Sakurai M., Kawata H., Amemiya Y. and Ando M.	Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A, 275 (1989), 447-452
89-113	Positron Annihilation in Plastically Deformed Ni-P Amorphous Alloy	Nasu T., Nagaoka K., Itoh F. and Suzuki K.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 894-897
89-114	Challenge to Precise Magnetic Compton-Profile Measurements	Sakai N., Shiotani N., Ito M., Itoh F., Kawata H., Amemiya Y., Ando M., Yamamoto S. and Kitamura H.	Rev. Sci. Instrum., 60 (1989), 1666-1670
89-115	High-Resolution Compton Profile of Si Using 29.5 keV Synchrotron-Radiation X-Rays	Sakai N., Shiotani N., Itoh F., Mao O., Ito M., Kawata H., Amemiya Y. and Ando M.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 3270-3279
89-116	Electron Momentum Density Studied by High Energy X-ray Compton Scattering	Shiotani N., Sakai N., Mao O., Ito M., Itoh F., Sakurai M., Sukawa T., Kawata H., Amemiya Y. and Ando M.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific (1989), 122-124
89-117	Medium-Range Order of Amorphous Silicon Germanium Alloys: Small-Angle X-Ray Scattering Study	Muramatsu S., Shimada T., Kajiyama H., Azuma K., Watanabe T., Kamiyama T. and Suzuki K.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1092-L1095
89-118	Determination of Phosphorus in Low-Alloy Steels by alpha-Particle Activation Analysis	Masumoto K. and Yagi M.	J. Radioanal. Nucl. Chem., 130 (1989), 243-250
89-119	Production of ^{167}Tm	Satoh I., Endoh T., Mitsugashira T. and Suzuki S.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 38-41
89-120	Construction of an Ion Trap for Nuclear Spectroscopy Using a Laser-Microwave Double-Resonance Method	Wada M., Ikegami H., Sunaoshi H., Shinozuka T., Fujicka M., Yagi M. and Matsuki S.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 94-98
89-121	High Field Magnetometer Using Pulsed Magnet	Kido G., Nakagawa Y., Ariizumi T., Nishio H. and Takano T.	Proc. 10th Int. Workshop on Rare-Earth Magnets and Their Applications, Kyoto (1989), 101-109

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-122	Charged Particle Activation Analysis of Some Contaminants in Boron and Its Compounds	Masumoto K. and Yagi M.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 123-126
89-123	Charged Particle Activation Analysis of Some Contaminants in Rare Earth Oxides	Masumoto K., Iino E. and Yagi M.	CYRIC Ann. Rep., 1988 (1989), 127-130
89-124	標準添加内標準法による低合金鋼中の微量元素の光量子放射化分析	原 光雄 ・ 飯野 栄一 榑本 和義 ・ 八木 益男	東北大学核理研研究報告 22 (1989), 51-61
89-125	光量子照射各種金属材料中の誘導残留放射能に関する研究 (I) - 20, 30 MeV 照射における低合金鋼中の残留放射能 -	三頭 聡明 ・ 駒 義和 八木 益男 ・ 榑本 和義	東北大学核理研研究報告 22 (1989), 62-75
89-126	Successive Magnetic Transitions and Large Reduction of Resistivity with Ferromagnetic Ordering in UPdGe	Kawamata S., Iwasaki H., Kobayashi N., Mitsugashira T. and Muto Y.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 2654-2657
89-127	Electron Spin Resonance Study of Deformation-Induced Si-K1 Centers in Silicon	Suezawa M. and Sumino K.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 2463-2471
89-128	Impurity Effects on Dynamic Behaviour of Dislocations in Semiconductors	Sumino K.	Inst. Phys. Conf. Ser., 104 (1989), 245-256
89-129	Mechanical Properties and Dislocation Dynamics of Compound and Alloy Semiconductors	Yonenaga I. and Sumino K.	Inst. Phys. Conf. Ser., 104 (1989), 309-314
89-130	Temperature Dependence of CL and EBIC Images of Dislocated GaAs and Si	Sekiguchi T., Miyamura Y. and Sumino K.	Rev. Phys. Appl., 24 (1989), C6 168
89-131	Defect Reactions in Semiconductors	Suezawa M. and Sumino K.	Solid State Phenomena, 6&7 (1989), 197-210
89-132	Strong Vortex Pinning Intrinsic in High- T_c Oxide Superconductors	Tachiki M. and Takahashi S.	Solid State Commun., 70 (1989), 291-295
89-133	Electronic State and Superconductivity in Oxide Superconductors	Tachiki M.	Proc. Tsukuba Seminar High T_c Superconductivity, Tsukuba (1989), 45-58
89-134	酸化物高温超伝導体の理論	松本 秀樹 ・ 小山 富男 高橋 三郎 ・ 立木 昌	固体物理 24 (1989), 513-525

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-135	High Field Magnetization of Single Crystals YFe_2O_4 , YbFe_2O_4 and LuFe_2O_4	Iida J., Kakugawa S., Kido G., Nakagawa Y., Takekawa S. and Kimizuka N.	Physica B, 155 (1989), 307-310
89-136	Metamagnetic Properties in $\text{Lu}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$ by Magnetization and Magnetostriction	Iijima M., Endo K. and Kido G.	Physica B, 155 (1989), 203-206
89-137	High Field Magnetostriction in Intermetallic Compounds	Kido G.	Physica B, 155 (1989), 199-202
89-138	Determination of the Initial Value of the Magnetization Measurement in Pulsed High Magnetic Fields	Kido G., Miyakawa T. and Nakagawa Y.	Physica B, 155 (1989), 403-406
89-139	Optical Investigation of the Soliton in the One-Dimensional Ising-Like Antiferromagnet CsCoCl_3 . II	Mogi I., Takeda M., Kido G., Nakagawa Y., Kikuchi H. and Ajiro Y.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 2188-2191
89-140	Magnetic Anisotropy and Crystalline Electric Field in Multi-Component $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ -Type Alloys	Nakagawa Y., Kido G., Kato H., Yamada M., Deruelle M.C.D., Lim D.W. and Hirokawa S.	Proc. 10th Int. Workshop on Rare-Earth Magnets and Their Applications, Kyoto (1989), 33-42
89-141	New Electronic Excitation at the Boundary of Ferromagnetic and Antiferromagnetic Phases in the One-Dimensional Ising Antiferromagnet $\text{CsFeCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Takeda M., Kido G., Mogi I., Nakagawa Y., Okada H. and Kojima N.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 3418-3423
89-142	Optical Characterization of Structure-Modified GaSe Due to Ion-Implantation	Kambe N., Kuroda N. and Nishina Y.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 497-502
89-143	Zeeman Effect of R-Lines in Alexandrite under High Magnetic Fields	Hori H., Kuroda N., Yamamoto H., Nishina Y. and Date M.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 2988-2993
89-144	Nanosecond Emission Spectra in mum Space of Si Particles Sputtered by Laser Irradiation	Kasuya A. and Nishina Y.	Z. Phys. D, 12 (1989), 493-496
89-145	Temperature and Pressure Dependence of the Soliton-to-Band Optical Absorption in $\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}(\text{ClO}_4)_2$	Sakai M., Kuroda N. and Nishina Y.	Proc. 19th Int. Conf. Phys. Semicond., Warsaw (1989), 91-94

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-146	Optical Studies of the CDW State in $\text{Pt(en)}_2\text{Cl}(\text{ClO}_4)_2$ under Hydrostatic Pressures	Sakai M., Kuroda N. and Nishina Y.	Semicond. Sci. Technol., 4 (1989), 252-253
89-147	Optical Studies of the Quasi-One-Dimensional Charge-Density-Wave State in $[\text{Pt(en)}_2][\text{Pt(en)}_2\text{Cl}_2](\text{ClO}_4)_4$ (en=Ethylenediamine) under Hydrostatic Pressure	Sakai M., Kuroda N. and Nishina Y.	Phys. Rev. B, 40 (1989), 3066-3076
89-148	Systematic Raman Scattering Study on Substitutional Effects in Solid Solution Systems of $\text{Ln}_{1-x}\text{Ba}_2\text{-xCu}_3\text{O}_y$ (Ln=Eu, Sm and La)	Yoshida N., Nishitani R., Sasaki Y. and Nishina Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1757-L1759
89-149	SiC/C傾斜機能材料の設計とCVD法による合成	佐々木 眞 ・ 王 雨叢 平野 徹 ・ 平井 敏雄	日本セラミックス協会 学術論文誌 97 (1989), 539-543
89-150	Preparation of Bi-Sr-Ca-Cu-O Superconducting Films by CVD	Yamane H., Kurosawa H., Iwasaki H., Hirai T., Kobayashi N. and Muto Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L827-L830
89-151	High Critical-Current Density of Y-Ba-Cu-O Superconducting Films Prepared by CVD	Yamane H., Kurosawa H., Hirai T., Watanabe K., Iwasaki H., Kobayashi N. and Muto Y.	Supercond. Sci. Technol., 2 (1989), 115-117
89-152	Preparation of High- J_c Y-Ba-Cu-O Films by CVD	Hirai T., Yamane H., Kurosawa H., Watanabe K., Kobayashi N., Iwasaki H. and Muto Y.	1989 Int. Superconductivity Electronics Conf., Tokyo (1989), 425-428
89-153	Grain Boundary Josephson Junctions in MO-CVD Thin Films	Noge S., Yamashita T., Wang Z., Matsui T., Kurosawa H., Hirai T. and Yamane H.	1989 Int. Superconductivity Electronics Conf., Tokyo (1989), 504-507
89-154	傾斜機能材料	平井 敏雄 ・ 佐々木 眞	セラミックデータブック '89, 51-55
89-155	As-Grown Superconducting Bi(-Pb)-Sr-Ca-Cu-O Films by Electron Cyclotron Resonance Plasma Sputtering	Masumoto H., Goto T. and Hirai T.	Appl. Phys. Lett., 55 (1989), 498-500
89-156	Development of High Resolution Electron Microscopy in Japan	Hiraga K.	J. Electron Microsc., 38 (1989), S51-S57

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-157	Microstructures and Permanent Magnet Properties of Iron and Platinum Magnet	Watanabe K. and Hiraga K.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 11 (1989), 161-166
89-158	High-Resolution Electron Microscopy of Quasicrystals	Hiraga K.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 139 (1989), 125-134
89-159	High-Resolution Electron Microscopy Study on Crystal Structures of High-T _c Superconductors	Hiraga K., Oku T., Shindo D. and Hirabayashi M.	J. Electron Microsc. Technique, 12 (1989), 228-243
89-160	Phason Strains and Periodicity in Al-Ru-Cu Icosahedral Quasicrystals	Hiraga K., Lee K.H., Hirabayashi M., Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1624-L1627
89-161	High-Resolution Electron Microscopy on Incommensurate Long-Period Superstructures of Hexagonal-Close-Packed Cu-Sb Alloy	Onozuka T., Kakehashi S., Takahashi T. and Hirabayashi M.	J. Appl. Crystallogr., 22 (1989), 277-282
89-162	Electron Microscopy Study on the Cubic-Tetragonal Transition of the Near-Equiatomic V-Ru Alloys	Ohnishi N., Onozuka T. and Hirabayashi M.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 9 (1989), 531-536
89-163	Electron Microscopy on the Structural Transformation of La _{2-x} Sr _x CuO ₄	Onozuka T., Yokoyama Y., Omori M., Hirabayashi M. and Syono Y.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 9 (1989), 537-542
89-164	Hydrogenation of YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x}	Matsunaga T., Kajitani T., Kamiyama T., Omori M., Tomiyoshi S., Yamauchi H. and Hirabayashi M.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 397-402
89-165	LaSrFeO ₄ の磁気構造	小野寺重文 ・ 梶谷 剛	東北大学核理研究報告 22 (1989), 29-32
89-166	Crystal Structure of Tetragonal Form of La ₂ NiO _{4+x}	Kajitani T., Hosoya S., Hirabayashi M., Fukuda T. and Onozuka T.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 3616-3623
89-167	Site Occupation of Additional Elements in Sm-Co-Based Permanent Magnet by ALCHEMI	Liu A., Shindo D., Hiraga K. and Hirabayashi M.	J. Electron Microsc., 38 (1989), 223-229
89-168	Application of the Imaging Plate to Quantitative Analysis of Electron-Diffraction and High-Resolution Electron Microscopy	Hiraga K., Shindo D., Hirabayashi M., Oikawa T., Mori N. and Kersker M.	Proc. 47th Ann. Meet. Electron Microsc. Soc. Amer., San Francisco (1989), 666-667

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-169	Oxygen K-Edge Fine Structure of $TlBa_2Ca_{1-x}Y_xCu_2O_{7-y}$ Studied by Electron Energy Loss Spectroscopy	Shindo D., Hiraga K., Nakajima S., Kikuchi M., Syono Y., Kobayashi N., Hojou K., Soga T., Furuno S. and Otsu H.	Physica C, 159 (1989), 794-796
89-170	In situ Observation of Oxygen K-Edge Fine Structure of $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ by EELS	Shindo D., Hiraga K., Hirabayashi M., Kikuchi M., Syono Y., Furuno S., Houjou K., Soga T. and Otsu H.	J. Electron Microsc., 38 (1989), 155-157
89-171	Electron Energy Loss Spectroscopy on Oxygen K-Edge Fine Structure of $YBa_2Cu_3O_y$ Containing Dopants (La, Ca, Co)	Shindo D., Hiraga K., Tokiwa A., Soga T., Hojou K., Furuno S., Otsu H., Nakajima S., Hirabayashi M., Kikuchi M. and Syono Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1197-L1200
89-172	Oxygen K-Edge Fine Structure of $Tl_1Ba_2Ca_{n-1}Cu_nO_{2n+3}$ Studied by Electron Energy Loss Spectroscopy	Shindo D., Sato H., Liedl G.L., Perry D., Hiraga K., Hirabayashi M., Nakajima S., Kikuchi M., Syono Y., Hojou K. and Soga T.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L955-L958
89-173	Emission Spectrometric Determination of Manganese and Chromium in Steels with a Dual Cathode Glow Discharge Lamp	Wagatsuma K. and Hirokawa K.	Anal. Chem., 61 (1989), 2137-2141
89-174	Observations of Bismuth and Lead Ionic Emission Lines Excited froxtures	Wagatsuma K. and Hirokawa K.	J. Anal. At. Spectrom., 4 (1989), 525-528
89-175	発光分光分析の展望	広川吉之助	鉄と鋼 75 (1989), 1964-1968
89-176	Correlation between T_c and Hole Concentration in the Cation-Substituted $Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+x}$ System	Koike Y., Iwabuchi Y., Hosoya S., Kobayashi N. and Fukase T.	Physica C, 159 (1989), 105-110
89-177	Semiconductivity in the Double-Zigzag-Chain Complex Oxide $RE_2Ba_2CuPtO_8$ (RE=Y, Er, Ho)	Toyota N., Koorevaar P., Berg J., Kes P.H., Mydosh J.A., Shishido T., Saito Y., Kuroda N., Ukei K., Sasaki T. and Fukuda T.	J. Phys.: Condens. Matter, 1 (1989), 3721-3726

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-178	Critical Field Anisotropy in "2K-Superconducting State" of Organic Superconductor β -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$	Sasaki T., Toyota N., Hasumi M., Osada T., Kagoshima S., Anzai H., Tokumoto M. and Kinoshita N.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 3477-3480
89-179	Evidence of Many-Body Renormalizations in Some Organic Conductors	Toyota N., Fenton E.W., Sasaki T. and Tachiki M.	Solid State Commun., 72 (1989), 859-862
89-180	Superconducting Critical Temperature and Upper Critical Field of Nb/Al $_2$ O $_3$ Multilayer Films	Kamiguchi Y., Obi Y., Ikebe M. and Fujimori H.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 3-8
89-181	Low Temperature Specific Heat of Amorphous (Co $_{1-x}$ Mn $_x$) $_{100-y}$ B $_y$ Alloys	Obi Y.	Sci. Rep. RITU, A34 (1989), 241-250
89-182	Structure and Magneto-Optical Kerr Effect of PtMnSb-Based Multilayer Films	Takanashi K., Fujimori H., Watanabe M., Shoji M. and Nagai A.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 397-402
89-183	The Effect of Y Substitution by Lanthanides on J_c of Ba $_2$ Y $_1$ Cu $_3$ O $_{7-\delta}$	Morita H., Murakami Y., Koyanagi Y., Watanabe K., Noto K. and Fujimori H.	Physica B, 155 (1989), 178-181
89-184	Critical Current Density and Its Hysteresis in Magnetic Field for Ba-Y-Cu-O Films Prepared by a Sputtering Technique	Morita H., Watanabe K., Murakami Y., Koyanagi Y., Noto K., Fujimori H. and Muto Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L628-L630
89-185	The Enthalpy Relaxation of Amorphous Fe-Co Alloys with Metal-Metalloid and Metal-Metal Compositions	Noh T.H., Inoue A., Fujimori H., Masumoto T. and Kang I.K.	J. Non-Cryst. Solids, 110 (1989), 190-194
89-186	Mechanically Alloyed Metals with Non-equilibrium Phases	Inoue A. and Masumoto T.	New Materials by Mechanical Alloying Techniques, ed. by E. Arzt and L. Schultz, DGM (1989), 327-342
89-187	Stable Decagonal Al-Co-Ni and Al-Co-Cu Quasicrystals	Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 463-473
89-188	Mg-Ni-La Amorphous Alloys with a Wide Supercooled Liquid Region	Inoue A., Kohinata M., Tsai A.P. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 378-381
89-189	Kinetics of the Amorphous to Icosahedral Structure Transition in Al-Cu-V and Al-Mn-Si Alloys	Tsai A.P., Inoue A., Bizen Y. and Masumoto T.	Acta Metall., 37 (1989), 1443-1449

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-190	New Oxide Superconductors in the Sr-Bi-Cu-O System	Moroishi K., Inoue A., Matsuzaki K. and Masumoto T.	J. Mater. Sci., 24 (1989), 906-910
89-191	A Stable Decagonal Quasicrystal in the Al-Cu-Co System	Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 300-304
89-192	Production of Fe-C Amorphous Powders by a Two-Stage Quenching Technique	Inoue A., Saida J. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 291-299
89-193	Preparation of a New Al-Cu-Ru Quasicrystal with Large Grain Sizes by Rapid Solidification	Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	J. Mater. Sci. Lett., 8 (1989), 253-256
89-194	New Icosahedral $Al_{60}Mg_{38}X_2$ and $Al_{50}Mg_{48}X_2$ Alloys Prepared by Rapid Solidification	Inoue A., Nakano K., Masumoto T. and Chen H. S.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 200-203
89-195	Al-Cu-TM (TM=遷移金属) 系準結晶	蔡 安邦 ・ 井上 明久 増本 健	日本金属学会会報 28 (1989), 707-716
89-196	水素吸蔵による金属間化合物の非晶質化	青木 清 ・ 増本 健	日本金属学会会報 28 (1989), 803-809
89-197	Formation and Crystallization of Hydrogen-Induced Amorphous $SmFe_2H_{3.6}$ Alloy	Aoki K., Yanagitani A., Masumoto T. and Chattopadhyay K.	J. Less-Common Met., 147 (1989), 105-111
89-198	Anisotropic Superconducting Properties of High- T_c Tl-Ba-Ca-Cu-O Single Crystal	Iwasaki H., Kobayashi N., Kikuchi M., Kajitani T., Syono Y., Muto Y. and Nakajima S.	Physica C, 159 (1989), 301-305
89-199	Critical Current Characteristics in High T_c Oxide Superconductors	Matsushita T. and Ni B.	IEEE Trans. Magn., MAG-25 (1989), 2285-2288
89-200	Hysteresis Losses in a Type-II Superconductor in the Regime of Reversible Fluxoid Motion	Matsushita T., Harada N., Yamafuji K. and Noda M.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), 356-360
89-201	Ac Permeability Measurement for Inter- and Intragrain Critical Current Densities in Oxide Superconductors	Matsushita T. and Ni B.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L419-L421
89-202	Saturation to Nonsaturation Transition of Macroscopic Pinning Force in Superconductors	Yamafuji K., Fujiyoshi T., Toko K. and Matsushita T.	Cryogenics, 29 (1989), 245-250

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-203	Critical Current Density of Superconducting Nb-Ta Tapes in a Longitudinal Magnetic Field	Irie F., Matsushita T., Otabe S., Matsuno T. and Yamafuji K.	Cryogenics, 29 (1989), 317-320
89-204	Nonsaturated Pinning Characteristics by Normal Precipitates in Superconducting Nb-Ta	Matsushita T., Harada N. and Yamafuji K.	Cryogenics, 29 (1989), 328-333
89-205	Theoretical Estimate of Critical Transport Current Density in Polycrystalline Oxide Superconductors	Matsushita T., Ni B. and Yamafuji K.	Cryogenics, 29 (1989), 384-387
89-206	高温超伝導体の磁束ピン止め特性	松下 照男	応用物理 58 (1989), 762-765
89-207	A Theory of Thermally Activated Flux Creep in Nonideal Type II Superconductors	Yamafuji K., Fujiyoshi T., Toko K. and Matsushita T.	Physica C, 159 (1989), 743-759
89-208	Flux Creep in Sintered Superconducting Y-Ba-Cu-O	Matsushita T., Funaba S., Nagamatsu Y., Ni B., Funaki K. and Yamafuji K.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1508-L1510
89-209	Critical Current Densities in Superconducting Y-Ba-Cu-O Prepared by the Quench-and-Melt Growth Technique	Matsushita T., Ni B., Murakami M., Morita M., Miyamoto K., Saga M., Matsuda S. and Tanino M.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1545-L1548
89-210	Resistive Transition in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ and $\text{Bi}_2(\text{Sr}, \text{Ca})_3\text{Cu}_2\text{O}_x$ CVD Films under High Magnetic Field	Kobayashi N., Iwasaki H., Kawabe H., Watanabe K., Yamane H., Kurosawa H., Masumoto H., Hirai T. and Muto Y.	Physica C, 159 (1989), 295-300
89-211	Electron-Phonon Interactions in the Superconducting Chevrel Phase Compounds $\text{Mo}_6\text{Se}_8-x\text{S}_x$	Furuyama M., Kobayashi N. and Muto Y.	Phys. Rev. B, 40 (1989), 4344-4354
89-212	Magnetic Properties of the 3d Sublattice in Pseudoternary Compounds $\text{Y}_2\text{Fe}_{14-x}\text{M}_x\text{B}$ with $\text{M}=\text{Co}$ and Mn	Sano Y., Onodera H., Yamauchi H. and Yamamoto H.	J. Magn. Magn. Mater., 79 (1989), 67-75
89-213	Magnetic Properties of Single Crystal GdMn_2Ge_2 in High Magnetic Field	Kobayashi H., Onodera H. and Yamamoto H.	J. Magn. Magn. Mater., 79 (1989), 76-80
89-214	クラッド・チップ押出し (CCE) 法 - 金属間化合物の新しい線材化プロセス -	池田 千里 ・ 斎藤 榮	バウンダリー 5 (1989), [10] 39-43

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-215	Temperature and Orientation Dependence of the Deformation and Fracture in Ni ₇₅ Al ₂₀ Ti ₅ Single Crystals	Kim M.S., Hanada S., Watanabe S. and Izumi O.	Acta Metall., 37 (1989), 1465-1474
89-216	石器の破壊力学 (1)	山田しょう ・ 志村 宗昭	旧石器考古学 38 (1989), 157-170
89-217	Effect of Oxygen Impurities on Positronium Formed in Voids of Vanadium	Hasegawa M., Yoshinari O., Matsui H. and Yamaguchi S.	J. Phys.:Condens. Matter, 1 (1989), SA77-SA81
89-218	Positronium in Voids in Metals	Hasegawa M., Berko S. and Kuramoto E.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific, (1989), 73-75
89-219	Positron Annihilation Acar Measurement of Neutron-Irradiated Fe-Cr-Ni Alloys	Kuramoto E., Kikuchi N., Irisawa D., Takenaka M. and Hasegawa M.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific, (1989), 446-448
89-220	Production of Intense Positron Beam Using 100 MeV Linac	Ito Y., Sueoka O., Hirose M., Hasegawa M., Takamura S., Hyodo T. and Tabata Y.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific, (1989), 583-585
89-221	Positronium in Sepiolite Crystalline Fibers	Tsuchiya Y., Kitayama Y. and Hasegawa M.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific, (1989), 824-826
89-222	Magnetic Quenching Study of Synthetic Zeolites	Ito Y., Hirose M., Tabata Y. and Hasegawa M.	Proc. 8th Int. Conf. Positron Annihilation, World Scientific, (1989), 830-832
89-223	基板 (バルク) 結晶技術	福田 承生	光電子集積回路技術, オーム社, (1989), 25-67
89-224	Flux Growth of a New Ternary Superconducting Crystal Nb ₅ Sn ₂ Ga	Shishido T., Ukei K., Toyota N., Sasaki T., Watanabe Y., Motai K., Fukuda T., Takeya H. and Takei H.	J. Cryst. Growth, 96 (1989), 1-6
89-225	Natural and Marangoni Convections in a Two-Dimensional Rectangular Open Boat	Okano Y., Itoh M. and Hirata A.	J. Chem. Eng. Jpn., 22 (1989), 275-281

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-226	Growth and Superconductivity of a New Ternary Intermetallic Compound, Ta_5Ga_2Sn	Shishido T., Ye J., Toyota N., Ukei K., Sasaki T., Horiuchi H. and Fukuda T.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), 1519-1520
89-227	Natural and Marangoni Convections in a Floating Zone	Okano Y., Hatano A. and Hirata A.	J. Chem. Eng. Jpn., 22 (1989), 385-388
89-228	Control of Crystal-Melt Interface Shape during Czochralski Growth of Oxide Single Crystals	Okano Y., Tachibana M., Hatano A. and Hirata A.	J. Chem. Eng. Jpn., 22 (1989), 389-394
89-229	Effect of Interfacial Velocity and Interfacial Tension Gradient on Momentum, Heat and Mass Transfer	Hirata A., Kawakami M. and Okano Y.	Can. J. Chem. Eng., 67 (1989), 1-10
89-230	バルク単結晶育成時の融液内自然対流、マランゴニ対流とそれらにおよぼす磁場印加の影響	岡野 泰則 ・ 高野 直幸 伊藤 正康 ・ 平田 彰	早稲田大学理工学研究所報告 122 (1989), 60-70
89-231	Diffusion Behaviour and Superconducting Properties of Sputter -Deposited Mo/Si and MoN/SiN Multilayers	Nakajima H., Ikebe M., Muto Y., Yamaguchi S. and Fujimori H.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 405-419
89-232	Interdiffusion in Mo/Ge Multilayer Thin Films	Nakajima H.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 242-250
89-233	金属間化合物における拡散	小岩 昌宏 ・ 中嶋 英雄 伊藤 建	日本金属学会会報, 28 (1989), 723-731
89-234	The Corrosion Behavior of Amorphous and Crystalline Ni-Cr-Metalloid Alloys	Zhang B.P., Kawashima A., Asami K. and Hashimoto K.	防蝕技術 38 (1989), 384-389
89-235	Superlattice-Like Structure of Sputter-Deposited Amorphous Aluminum-Heavy Element Alloys	Asami K., Yoshioka H., Hashimoto K., Shimizu K. and Kobayashi K.	J. Non-Cryst. Solids, 110 (1989), 258-264
89-236	Anisotropy and Hysteresis of Transport Critical Currents in High Temperature Ln-Y-Ba-Cu-O Superconductors	Watanabe K., Noto K., Morita H., Fujimori H., Mizuno K., Aomine T., Ni B., Matsushita T., Yamafuji K. and Muto Y.	Cryogenics, 29 (1989), 263-267
89-237	Nb ₃ Al Formation Process in Powder Metallurgy Processed Wires and Sputtered Multilayer Films	Watanabe K., Noto K., Morita H., Fujimori H. and Muto Y.	IEEE Trans. Magn., MAG-25 (1989), 1984-1987

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-238	Status of High Field Magnets and Advanced High Field Superconductors	Noto K., Watanabe K. and Muto Y.	Prog. High Temp. Supercond., 15 (1989), 36-43
89-239	Parameters Relevant to Strain Dependence of Critical Current in Practical Nb ₃ Sn Superconducting Wires	Katagiri K., Saito K., Ohgami M., Okada T., Nagata A., Noto K. and Watanabe K.	Prog. High Temp. Supercond., 15 (1989), 401-406
89-240	Thermal Conductivity and Critical Current Density in High T _c Y _{1-x} Ln _x Ba ₂ Cu ₃ O _{7-y}	Noto K., Watanabe K., Morita H., Mori K., Sasakawa M., Isikawa Y., Sato K., Ishihara T., Inukai E., Fujimori H. and Muto Y.	Cryogenics, 29 (1989), 648-650
89-241	Critical Current Criterion in High-T _c Superconducting Films	Watanabe K., Kobayashi N., Yamane H., Kurosawa H., Hirai T., Kawabe H. and Muto Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1417-L1420
89-242	Progress in Bronze-Processed Nb ₃ Sn Superconductors and Their Practical Application	Kamata K., Moriai H., Tada N., Itoh K., Tachikawa K., Watanabe K., Noto K. and Muto Y.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 25-30
89-243	High-Field Superconducting Properties of Ti Doped Nb ₃ Sn Conductor by the Nb Tube Method	Shiraki H., Nakayama S., Tanaka M., Murase S., Aoki N., Ichihara M., Watanabe K., Noto K. and Muto Y.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 43-48
89-244	Critical Current Densities and Pinning Mechanism of Chevrel-Phase Superconducting Wires	Hamasaki K., Noto K., Watanabe K., Yamashita T. and Komata T.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 115-120
89-245	実用Nb ₃ Sn超電導線材の構成と臨界電流のひずみ依存性	片桐 一宗 ・ 斎藤 幸司 大上 真志 ・ 岡田 東一 永田 明彦 ・ 能登 宏七 渡辺 和雄	材料, 38 (1989), 484-489
89-246	Current Carrying Properties in Chemically Vapor Deposited YBCO Films	Watanabe K., Yamane H., Kurosawa H., Hirai T., Kobayashi N., Iwasaki H., Noto K. and Muto Y.	Proc. 5th Japan-US Workshop on High-Field Superconducting Materials for Fusion, Boulder, (1989), 56-60

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-247	High Field Properties of Superconducting Nb ₃ Al Wires Prepared by Several Processes	Noto K., Watanabe K., Saito S., Ikeda K. and Anayama T.	Proc. 6th Japan-US Workshop on High-Field Superconducting Materials for Fusion, Boulder, (1989), 37-38
89-248	Thermal Conductivity and Critical Current in Several High T _c LnBa ₂ Cu ₃ O _{7-y} Samples	Noto K., Watanabe K., Morita H., Mori K., Sasakawa M. and Muto Y.	Proc. 6th Japan-US Workshop on High-Field Superconducting Materials for Fusion, Boulder, (1989), 73-74
89-249	Composite-Processed Multifilamentary Nb ₃ Al Superconducting Wires with Al-5at%Mg Alloy Cores	Kamata K., Tada N., Kosuge M., Iijima Y., Takeuchi T., Inoue K., Watanabe K., Noto K., Muto Y., Katagiri K. and Okada T.	Proc. 6th Japan-US Workshop on High-Field Superconducting Materials for Fusion, Boulder, (1989), 31-34
89-250	Superconducting and Mechanical Properties of an Internally Reinforced Nb ₃ Sn Superconductor	Katagiri K., Saito K., Ohgami M., Okada T., Noto K., Watanabe K. and Takei H.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 31-36
89-251	Small Coil Tests of Chevrel-Phase PbMoS ₈ Wires	Kubo Y., Yoshizaki K., Fujiwara F., Noto K. and Watanabe K.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 6 (1989), 95-101
89-252	Comparative Design Study of Super- Vs. Normal-Conducting Large Helical System	Yamazaki K., Motojima O., Morimoto S., Nishimura K., Mizuuchi T., Kaneko H., Matsuoka K., Hino T., Takeo M., Tsukamoto O., Noto K., Mutoh T., Takeiri Y., Kitagawa S., Kuroda T., Ohyabu N., Ohtake I., Fujiwara M., Iiyoshi A. and Large Helical Design Team	Proc. 15th Symp. Fusion Technology, Netherlands, 1988 (1989), 407-411
89-253	Irradiation Hardening and Ductility Loss of a Low-Activation 9Cr-1V Ferritic Steel at Low Temperatures	Abe F., Noda T., Araki H., Narui M. and Kayano H.	J. Nucl. Mater., 166 (1989), 265-277
89-254	固体試料の直接加熱黒鉛炉原子吸光法によるガラス中の鉛の定量	高田九二雄	分析化学 38 (1989), 356-360

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-255	摩擦圧接および爆発圧接したアルミニウムとチタンの接合界面	諸住正太郎 ・ 武田 裕正 菊地 迪夫	軽金属 39 (1989), 501-506
89-256	Structural and Magnetic Transformation in Amorphous Artificial Lattice CoNb/CoTi Films	Kazama N. and Fujimori H.	MRS Int. Meet. Advanced Materials, 10 (1989), 307-314
89-257	磁性薄膜新素材開発の動向	風間 典昭	日本電子材料技術協会 会報 21 (1989), 19-24
89-258	Heat Capacities and Magnetic Susceptibilities of Liquid Te-I Mixtures	Kakimura F. and Suzuki K.	J. Phys. Soc. Jpn., 58 (1989), 1655-1661
89-259	SEM Observation on Solid State Amorphization of Ni-Nb Alloy by Ball Milling	Nasu T., Nagaoka K., Takahashi S., Suganuma E., Sekiuchi T., Fukunaga T. and Suzuki K.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 620-623
89-260	MAならびにMGによる結晶→アモルファス構造転移	鈴木 謙爾	粉体および粉末冶金 36 (1989), 633-652
89-261	Si-Ti-C-O 系アモルファス繊維の構造	鈴木 謙爾	化学 44 (1989), 490-491
89-262	二元合金の規則・不規則領域のモンテカルロシミュレーション	松宮 徹 ・ 山田 亘 橋本 敬三 ・ 澤田 英明 Samuel M. Allen	計算材料科学研究会中間 報告書, 金材技研, 渡辺記念会刊 (1989), 144-153
89-263	Variation of Magnetic Properties with Composition in (Fe-Ni) ₇₆ Si ₁₈ B ₁₆ Amorphous Ultrafine Particles	Ohnuma S., Mitera M., Graham C.D. Jr. and Masumoto T.	J. Appl. Phys., 63 (1988), 4246-4248
89-264	The Influence of Deposition Conditions on the Magnetic Properties in PtMnSb Films	Ohnuma S., Kunimoto A. and Masumoto T.	IEEE Trans. Magn., MAG-24 (1988), 2551-2553
89-265	Glass Transition Behavior of (Fe, Co, Ni)-Si-B Amorphous Alloys	Inoue A., Yamamoto H. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 677-683
89-266	An Amorphous La ₅₅ Al ₂₅ Ni ₂₀ Alloy Prepared by Water Quenching	Inoue A., Kita K., Zhang T. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 722-725
89-267	Icosahedral, Decagonal and Amorphous Phases in Al-Cu-M(M=Transition Metal) Systems	Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 30 (1989), 666-676

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-268	Effect of Additional Cu Element on Structure and Crystallization Behavior of Amorphous Fe-Nb-Si-B Alloys	Kataoka N., Inoue A., Masumoto T., Yoshizawa Y. and Yamauchi K.	Jpn. J. Appl. Phys., 28 (1989), L1820-L1823
89-269	高性能走査トンネル顕微鏡とその応用 —複合型電界イオン—走査トンネル顕微鏡 (FI-STM)—	橋詰 富博 ・ 桜井 利夫	応用物理 58 (1989), 1629-1636
89-270	Al-0.25 mass%Sc 合金の時効析出	佐野 直幸 ・ 曹 亨鎬 平野 賢一 ・ 桜井 利夫	軽金属 39 (1989), 444-450
89-271	Scanning Tunneling Microscope Equipped with a Field Ion Microscope	Sakurai T., Hashizume T., Kamiya I., Hasegawa Y., Ide T., Miyao M., Sumita I., Sakai A. and Hyodo S.	J. Vac. Sci. Technol., A7 (1989), 1684-1688
89-272	Atom-Probe Study of the Decomposition Process of an Al-Zn Alloy	Sano N., Hasegawa Y., Hirano K., Sakurai T. and Pickering H.W.	Scr. Metall., 23 (1989), 231-236
89-273	A Field Ion Microscopy Study of Nickel Oxide	Hono K., Iwata T., Pickering H.W. and Sakurai T.	Surf. Sci., 209 (1989), L109-L117
89-274	Oxygen Segregation and Oxidation on a Copper Surface	Hono K., Pickering H.W., Hashizume T., Kamiya I. and Sakurai T.	Surf. Sci., 213 (1989), 90-102
89-275	複合型走査トンネル顕微鏡と原子レベルの針	桜井 利夫 ・ 神谷 格	Boundary, 5 (1989), [2] 53-58
89-276	A Role of a Tip Geometry on STM Images	Hashizume T., Kamiya I., Hasegawa Y., Sano N., Sakurai T. and Pickering H.W.	J. Microsc., 152 (1988), 347-354
89-277	An Atom-Probe Field Ion Microscope Study of the Initial Stages of Oxidation of Copper and Copper-Iron Alloy	Hono K., Pickering H.W. and Sakurai T.	Appl. Surf. Sci., 35 (1988-89), 327-344
89-278	Atom-Probe Field Ion Microscopy and Its Applications	Sakurai T., Sakai A. and Pickering H.W.	Adv. Electron. Electron Phys., 20 Suppl. (1989), 1-299

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
89-279	Thermal Conductivity of High T_c $Ln_1Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ ($Ln=Y, Gd$)	Noto K., Watanabe K., Morita H., Mori K., Sasakawa M., Isikawa Y., Sato K., Ishikawa T., Inukai E., Fujimori H. and Muto Y.	Proc. Int. Conf. Cryog. Mater. Appl. Prop. (1989), 648-650
89-280	Scanning Tunneling Microscope with a Field Ion Microscope	Hashizume T., Kamiya I., Hasegawa Y., Ide T., Pikering H.W. and Sakurai T.	Mater. Res Soc. Symp. Proc., 139 (1989), 297-302



竣工したアクチノイド実験棟（材料試験炉利用施設）

発 行 日 1989年12月27日

編集・発行 東北大学金属材料研究所
〒980 仙台市青葉区片平2-1-1

phone : 022-227-6200

telefax : 022-264-7984

INSTITUTE FOR MATERIALS RESEARCH
TOHOKU UNIVERSITY

Katahira 2-1-1, Aoba-Ku, Sendai 980, Japan